

¿Por dónde empezamos para implementar una educación química inclusiva?

Aurora Ramos Mejía

La educación inclusiva es uno de los más grandes retos de la actualidad, y es también determinante en uno de los problemas más importantes que enfrenta la sociedad: la retención en los programas educativos y el éxito estudiantil. La deserción estudiantil, en los diferentes niveles educativos pero especialmente en los cursos de química, es una realidad que tiene que ser desentrañada, y la inclusión parece ser un faro orientador.

La inclusión educativa tiene como objetivo que todas y todos los estudiantes tengan oportunidades para su educación. Esto significa reconocer la diversidad en la población estudiantil, así como su distinto potencial, de tal manera que realicemos acciones para minimizar las barreras existentes de enseñanza-aprendizaje (Pawlak et al, 2024). La diversidad está en el género, que por sí mismo es un tema candente cuando hablamos, por ejemplo, de la inclusión de las mujeres en la ciencia; en la etnia, el color de piel, la cultura y el lenguaje, donde por ejemplo, los rasgos físicos diferenciadores del blanco normativo son una cuestión que todavía enfrenta muchos desafíos; en los estratos socioeconómicos, cuando hay que reconocer los privilegios educativos de las clases altas y lo que esto significa para las escuelas públicas o las aulas diversificadas; en las diferentes capacidades físicas e intelectuales, cuando por ejemplo, la práctica experimental tradicional de la química se ancla en el uso de la vista, la comunicación oral y las capacidades de manipulación manual.

Cuando no se consideran las inequidades estructurales que menciono, entramos en la maquinaria de la exclusión educativa, lo que contribuye a diferentes formas de marginalización. La cuestión no es concentrarse en el déficit individual, sino en el sistema educativo en general, asegurarnos de que todos los estudiantes tengan acceso a la escuela, especialmente aquellos con discapacidades (Lipsky and Gartner, 1999), pero poniendo atención en no producir guetos educativos. No se trata de cursos especiales, o escuelas especiales, sino de introducir prácticas y herramientas de inclusión en cursos generales.

Aunque desde la investigación educativa faltan instrumentos de investigación adecuados para indagar acerca de la inclusión, esto poco a poco se está resolviendo. Sin embargo, todavía existe el problema de la categorización y etiquetado de los estudiantes. Estas prácticas refuerzan la exclusión. Es una tensión difícil de resolver, especialmente desde el aula de enseñanza tradicional en la que prevalece una visión que acentúa estereotipos, y el utilizar etiquetas es un recurso muy común: Juan es un “buen” estudiante y Rosa “no”. De esta forma, enfrentamos la necesidad de empatar los enfoques teóricos con las prácticas de enseñanza del aula.

Desde el punto de vista educativo hay una complejidad inherente en el concepto de inclusión, el cual debe incorporar, por un lado, el conocimiento de la disciplina (en este caso química) y su didáctica específica, y, por otro lado, lo que se entiende como demandas normativas de la pedagogía inclusiva. La enseñanza inclusiva tiene que ver con las prácticas de enseñanza intencionales que fomentan el sentido de pertenencia de los estudiantes en el entorno del aula (Jackson-Summers et al, 2024). Entonces, la oportunidad para mejorar la inclusión se enfoca en la profesionalización de los docentes.

Las prácticas de enseñanza inclusiva son, por ejemplo: el desarrollo de DUAs (diseño universal de aprendizaje) que se mueven en tres dimensiones: el qué aprender, el por qué aprender, y el cómo aprender; la educación colaborativa; la instrucción diferenciada; el aprendizaje social y emocional; la didáctica sensible a la cultura; y la didáctica culturalmente sostenible (Connor, 2023, p. viii), donde la educación especial y la educación inclusiva se traslapan.

En este primer número del año, en *Educación Química* les presentamos varias alternativas para utilizar herramientas y aproximaciones inclusivas en el aula. Thalia y colaboradores exploran los DUAs para desarrollar y aplicar una herramienta táctil en la enseñanza del enlace covalente, desde el enfoque del entrenamiento inicial de profesores, para resolver la inclusión de estudiantes de bachillerato con discapacidad intelectual. Cássia Freitas y colaboradores, por otro lado, abordan un sistema lingüístico basado en la modalidad visual-espacial, conocido como Libra, al cual añadieron diez términos químicos: base, hidroxilo, enlace covalente, mezcla heterogénea, mezcla homogénea, oxidación, reducción, solución, soluto y solvente. Esto intenta contribuir a que estudiantes sordos puedan tener éxito en la clase de química. Faustino y colaboradores reflexionan acerca de la necesidad de introducir tecnologías “Negras” -conocimiento africano y de la diáspora africana- acerca de plantas medicinales, en el currículo escolar de ciencias y de química, especialmente en la formación inicial de profesores, para que como ellos dicen, “vean más allá del rígido modelo de su entrenamiento”.

Las didácticas que se desarrollan a partir de la contextualización, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), por ejemplo, son también didácticas de inclusión porque, entre otras cosas, son sensibles a la cultura, implican al estudiante a partir de sus intereses, y promueven su autonomía y autorregulación. Desde estas experiencias, los estudiantes pueden mirar a la química como algo que les interpela, que les incluye y es relevante para su vida. De igual manera, el aprendizaje colaborativo utiliza herramientas de socialización que contribuyen a la inclusión; y en general, las aproximaciones activas de enseñanza-aprendizaje son herramientas educativas que tienen el potencial para la inclusión.

En este número, Álava-Viteri y colaboradores presentan una propuesta para contextualizar la enseñanza de la química orgánica mediante el estudio de saborizantes alimentarios, como el de la Naringina, que es un flavonoide procedente de la cáscara de naranja. Lima-Arroyo y colaboradores desarrollan una didáctica a partir de ABP para abordar los conceptos de entropía, reacción y equilibrio químico. En “mi casa, mi laboratorio”, Araujo y colaboradores introducen el tema de las reacciones de óxido-reducción buscando interesar a los estudiantes a partir de su participación activa en prácticas experimentales con materiales cotidianos. Herrera-González y colaboradores afirman que se puede generar aprendizaje significativo a través de enseñar la aplicación de la química, de esta manera proponen abordar la enseñanza de la química orgánica para enfatizar los mecanismos de polimerización para algunos polímeros commodities y de ingeniería como el PET, el Nylon o la melamina.

Seribeli y colaboradores reflexionan en una aproximación experimental de aprendizaje en el contexto de la contaminación por microplásticos, un tema relevante que está alineado no solo con la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU, sino con los intereses de los estudiantes. Altuzar y García, por otro lado, presentan una propuesta metodológica para enseñar la evaluación de riesgos ambientales considerando el impacto de la operación diaria de industrias que liberan sustancias tóxicas al aire.

Las evaluaciones auténticas que proponen Villalobos-González y colaboradores son herramientas que contribuyen a la inclusión porque, diseñadas de manera correcta, contextualizan el conocimiento abstracto de la química en casos relevantes y fácilmente reconocibles para los estudiantes. Así, se convierten en estrategias de evaluación que abonan a la integridad académica.

Correa y Padilla afirman que la argumentación es una actividad compleja que necesita ser desarrollada desde edades tempranas. Enseñar habilidades de pensamiento científico, como la argumentación, posibilita la inclusión porque permite que la sociedad en general no mire a la ciencia como una disciplina ajena y extraña destinada solo para los inteligentes, y si les ayuda a tomar decisiones científicamente informadas, convirtiendo a la química en una herramienta de su cultura.

En este número también les ofrecemos el trabajo de García García que aborda el análisis dimensional en los libros de texto, y concluye que no se debe confundir una técnica o algoritmo con la base filosófica subyacente del análisis dimensional. El artículo de González y colaboradores, que desarrolla el balanceo de ecuaciones químicas usando el método algebraico Gauss-Jordan y las herramientas computacionales. También, el trabajo que escribe Wisniak en el cual nos ofrece una recapitulación histórica del químico francés Léon Péan de Saint-Gilles (1832-1863).

Y finalmente, pero invariablemente importante, Rodríguez-Sotres y Aguayo-Ortiz cuentan, por invitación de la revista, por qué les fue concedido el premio Nobel de Química 2024 a Demis Hassabis, John M. Jumper y David Baker. Los aportes de los laureados a la predicción computacional del plegamiento y al diseño de proteínas nos permiten “desentrañar los secretos de autoensamblado en las máquinas de la vida”. Junto con este trabajo también ofrecemos la Hoja Didáctica, que propone una manera de aproximar a su entendimiento a los estudiantes de bachillerato.

Así, con este número inicial del 2025, el equipo de *Educación Química* le desea, queridos y queridas lectoras, que este sea un muy buen año, en el que la investigación educativa, las didácticas y relatos de experiencias, las reflexiones y las comunicaciones les ayuden a desarrollar un camino hacia mejores prácticas en el aula.

Referencias

- Connor, D. (2023). *Foreword: the value of intersectionality in inclusive practices*. En: *The Future of Inclusive Education, Intersectional Perspectives*. Migliarini V. and Elder B.C. (eds), Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-49242-6>
- Jackson-Summers, A. G., Mrakovcich, K. L., Gray, J. P., Fleischmann, C. M., Emami, T., y Page, E. J. (2024). A systematic review of inclusive pedagogical research using the CIRTl inclusive pedagogy framework: multi-disciplinary and STEM perspectives, current trends and a research agenda. *Discover Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00093-y>

Lipsky, D. K., and Gartner, A. (1999). *Inclusive education: A requirement of a democratic society*. Routledge.

Pawlak, F., Menthe, J., Watts, E., y Stinken-Rösner, L. (2023). What Challenges Do Researchers Face in the Study of Inclusive Science Education? *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 30(1). <https://doi.org/10.1007/s40573-023-00169-6>

CÓMO CITAR:

Ramos Mejía, A. (2025, enero-marzo). ¿Por dónde empezamos para implementar una educación química inclusiva?. *Educación Química*, 36(1). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2025.1.90760>